



PCT/CH 2004/000327

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 07 JUN 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern,

0 1. Juni 2004

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

H. Jenni
Heinz Jenni

BEST AVAILABLE COPY



Hinterlegungsbescheinigung zum Patentgesuch Nr. 01169/03 (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:
Kolbenpumpe.

Patentbewerber:
Gerhard Winiger
Laupenstrasse 32
8636 Wald/ZH

Vertreter:
Hans-Rudolf Winiger
Fägswilerstrasse 7
8630 Rüti ZH

Anmeldedatum: 02.07.2003

Voraussichtliche Klassen: F04B

Kolbenpumpe

Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe mit einem Pumpengehäuse und einem Kolben, der in einem Pumpenzylinder den Arbeitsraum durch Hubbewegungen begrenzt, gemäss dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Vorzugsweise betrifft die Erfindung eine Kolbenpumpe zum Fördern oder Dosieren von flüssigen Medien unterschiedlichster Art.

Kolbenpumpen sind in einer Vielzahl von Ausführungsvarianten allgemein bekannt und dienen den unterschiedlichsten Förder- oder Antriebsaufgaben (Hydraulik). Die aus der Verfahrenstechnik bekannten Kolbenpumpen nutzen nur die eine Stirnfäche des Kolben für das Befüllen und Ausstossen des Pumpmediums aus. Hierdurch ergibt sich die unerwünschte Pulsation, die im Falle eines Kurbeltriebs für den Sau- bzw. Arbeitshub sinusförmig erfolgt mit ihren negativen Folgen auf die Haltedruckhöhe NPSH (Net Positive Inlet Head) bzw. die Kavitation. Ausserdem erfolgt bei diesen Kolbenpumpen die Ventilarbeit rein selbsttätig, d.h. der Saugunterdruck bzw. der Druck des Arbeitshubs öffnet bzw. schliesst die Rückschlagventile. Hierdurch hat man die Kinematik der Ventilarbeit (Schliessverzögerungswinkel) nur bei reinen und sauberen Fluiden gut im Griff. Die bedingt jedoch, dass die Druckverhältnisse des Installationssystems günstig gestaltbar sind. Andernfalls kann Überförderung bzw. Unterförderung nicht vermieden werden. Problematisch sind jegliche Art von Partikel im Fluid, welche die Dichtheit und gelegentlich die Beweglichkeit des oszillierenden Ventils negativ beeinflussen. Die Herkunft der Partikel ist unterschiedlich: gewollt als Inhaltsstoff (Suspension); ungewollt als „Schmutz“ aus dem Installationssystem oder als Abrieb der Kolbenabdichtung. Wenn die Kinematik nicht günstig gestaltbar ist und/oder Partikel im Fluid unvermeidbar bzw. gewollter Bestandteil sind, so darf man derartige Kolbenpumpen nicht zur quantitativen Dosierung ohne Dosierstrommessung benutzen. Hinzu kommt, dass derartige Pumpen im Ventilbereich recht aufwändig konstruiert werden müssen, um für partikelbeladene Fluide eingesetzt werden zu können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kolbenpumpe der eingangs geschilderten Art verfügbar zu machen, die mit nur einem Kolben pulsationsarm und effizient arbeitet, zwangsgesteuerte Sau- und Druckventile aufweist und über einen einfachen, kompakten Aufbau verfügt.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass der Kolben mit seiner oberen und unteren Kolbenstirnfläche den Arbeitsraum im Pumpenzylinder zweiseitig begrenzt und dass der Arbeitsraum über je ein zwangsgesteuertes Einlassventil und je ein zwangsgesteuertes Auslassventil verbunden ist, die jeweils alternierend bei Erreichen der beiden Endstellungen des Kolbens für die Befüllung bzw. das Ausstossen des Arbeitsvolumens öffnen bzw. schliessen. Mit der erfindungsgemässen Doppelbeaufschlagung des Kolbens wird pro Arbeitshub ein zusätzliches um den Volumenanteil der Kolbenstange reduziertes Arbeitsvolumen erzielt, wodurch die Leistung fast verdoppelt wird und ein pulsationsarmer Förderstrom resultiert. Eine geringe Restpulsation bleibt nur noch aus dem kurzen Zeitraum für das Wechseln der Ventile von „öffnen“ auf „schliessen“ beim Erreichen der beiden Endlagen des Kolbens im Zylinder übrig. Durch die Wahl eines relativ grossen Hubs des Kolbens im Verhältnis zum Öffnungswinkel der Ventile kann diese Restpulsation minimiert werden. Gleichmässige Strömungen des Pumpmediums wird durch Linerantrieb des Kolbens wie z.B. mittels Pneumatikzylinder, Hydraulikzylinder, Hubmagnet oder Linermotor erreicht. Erfindungsgemäss wird weiter vorgeschlagen, dass die Einlassventile und die Auslassventile über ein Hebelsystem mit dem Kolben verbunden sind, derart, dass bei Erreichen der einen Endlage des Kolbens jeweils zwangsweise das eine Einlassventil und das eine Auslassventil öffnet bzw. das andere Einlassventil und das andere Auslassventil schliesst und nach Erreichen der anderen Endlage des Kolbens zwangsweise das eine Einlassventil und das eine Auslassventil schliesst bzw. das andere Einlassventil und das andere Auslassventil öffnet. Mit dieser einfachen erfinderischen Lösung über zwei Einlass- und zwei Auslassventile, die paarweise über ein Hebelsystem verbunden sind, wird die Problematik der beidseitigen Beaufschlagung des Kolbens auf einfache Weise gelöst. Insbesondere braucht die Kolbenpumpe hierdurch keine doppelt geführten Einlass- bzw. Auslasskanäle, sondern nur zwei Kanäle, die abwechselnd als Saug- und als Druckkanal wirken. Das zwangsweise Öffnen bzw. Schliessen der Ventile verhindert wirksam ein Falschfliessen des Pumpmediums vom Druckstutzen in den Saugstutzen oder umgekehrt. Erfindungsgemäss wird zudem vorgeschlagen, dass die beiden Einlassventile bzw. die beiden Auslassventile spiegelbildlich an je einer Ventilstange angeordnet sind. Hierdurch wird auf einfache Weise die Aufgabe der Synchronisation der Ventilbewegungen mit nur zwei Dichtstellen und einem Minimum an beweglichen

Teilen mit nur zwei Ventilstangen gelöst. Zur zwangsweisen alternierenden Betätigung der Ein- und Auslassventile wird weiter vorgeschlagen, dass die Ventilstangen einseitig die Ventile, das Pumpengehäuse und den Ventildeckel durchstossen und endig über eine Wippe verbunden sind, deren eine Ende verlängert ist und über eine Lasche die Ventilstangen mit dem Förderhebel beweglich verbindet. Zur pulsationsarmen Förderung und zur Fördermengenregulierung wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass ein Zylinder mit beaufschlagtem Kolben, dessen Kolbenstange den Zylinder durchdringt mit dem Pumpendeckel über ein Antriebshebel verbunden ist und dass dieser Antriebshebel im Bereich zwischen seinen endigen Drehpunkten eine Antriebsstange beweglich aufnimmt, welche am anderen Ende mit dem Förderhebel beweglich verbunden ist. Vorzugsweise wird der Antrieb mit einem Pneumatikzylinder erfolgen, der mit einer automatischen Umschaltvorrichtung bei den beiden Endstellungen des Kolbens ausgerüstet ist. Hierdurch ist die Kolbenpumpe auch in Ex-Zonen einsetzbar. Aus Gründen der Kompaktheit und Einfachheit wird zudem erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass das Pumpengehäuse drei in einer Achse liegende Bohrungen aufweist, wobei die eine Bohrung den Arbeitsraum und die beiden anderen Bohrungen mit je einer Querbohrung den Einlass- bzw. Auslasskanal bilden, derart, dass im Pumpbetrieb die Einlassventile bzw. Auslassventile alternierend zur Hubbewegung des Kolbens die Bohrungen einseitig absperren bzw. öffnen. Hierdurch kommt der Antriebshebel mittig zur Längsachse der Pumpe zu liegen, wodurch der Aufbau einfach und raumsparend ausfällt. Die zwangsweise Betätigung der Ventile wird erfindungsgemäss derart ausgebildet, dass die Ventilstangen an der dem Pumpendeckel zugewandten Seite endig ein Gewinde mit Mutter aufweisen, mit deren Ein- oder Ausschrauben die Abstände der spiegelbildlich angeordneten Ventilpaare zur Spieleinstellung verkleinert oder vergrössert wird. Die Ventilsitze können dabei flach, konisch oder kegelig ausgebildet sein. Der geringste Hub bei erforderlichlichem Ventilöffnungsquerschnitt wird mit Flachsitzventilen erreicht. Zur sicheren Abdichtung bei partikelbeladenen Fluiden und/oder um die Genauigkeit der Passungen zu reduzieren, können die Ventile mit einer elastischen Beschichtung ausgebildet werden. Der Aufbau der Kolbenpumpe ermöglicht erfindungsgemäss, dass zwei oder eine grössere Anzahl Kolbenpumpen durch Koppelung ihrer Antriebshebel an einer gemeinsamen Kolbenstange synchron betrieben werden können. Hierzu wird

2

In Fig. 1 ist ein Pumpengehäuse 1, 2, 3 mit einem Pumpenzylinder 5 gezeigt, in dem über einen mit O-Ring 6 abgedichteten Pumpenkolben 4 mit Kolbenstange 7 geführt ist. Die Kolbenstange 7 durchstösst gedichtet durch einen O-Ring 6 und eine Packung 9 mit ihrem dem Pumpenkolben 4 abgewendeten Ende das Pumpengehäuse 3 und den Ventildeckel 8 und ist endig über eine Wippe 19 verbunden, deren eine Ende verlängert ist und über eine Lasche 22 die Ventilstangen 11, 15 mit dem Förderhebel 25 beweglich verbindet. Der Förderhebel 25 ist drehbar mit Gleitbüchsen 23, 26, 27 gelagert über eine Antriebsstange 28 mit dem Antriebshebel 31 verbunden. Der Antriebshebel 31 ist mittig gerastert, so dass der Förderhebel 25 mit einem herausnehmbaren Bolzen 32 in seinem Angriffspunkt verändert werden kann. Somit lässt sich der Hub des Pumpenkolbens 4 vergrössern oder verkleinern. Der Antriebshebel 31 ist am einen Ende am Pumpendeckel 2 und mit seinem anderen Ende mit der Kolbenstange 35 gelenkig mit Bolzen 33, 34 verbunden. Die Kolbenstange 35 führt aus einem Pneumatikzylinder 36, der derart angesteuert wird, dass er selbsttätig permanent hin und her bewegt (Flipflopschaltung). Vorzugsweise

erfolgt dies über zwei Magnetschalter und zwei Pneumatikventile für beide Kolbenendstellungen. Der Ventildeckel 8 wird mit vier Distanzstäben 30 zur Grundplatte 29 distanziert. Die Wippe 19 ist mittig zu den beiden Ventilstangen 11, 15 auf der Erhebung des Ventildeckels 8 mit einer Gleitbüchse 21 gelagert. An dem zum Pumpenkolben 4 abgewendeten Ende ist die Wippe 19 etwas verlängert und über Gleitbüchsen 23, 24 mit einer Lasche 22 schwenkbar verbunden. Diese Verlängerung der Wippe 19, d.h. der Abstand zwischen der Krafteinwirkung durch die Lasche 22 und dem Schwenkpunkt 21 der Wippe 19 ist derart zu wählen, dass der Kraftaufwand zur Betätigung der Ventilstangen 11, 15 über die Schwenkpunkte 18, 20 deutlich geringer ist als der Kraftaufwand für die Bewegung des Pumpenkolbens. Andernfalls würde der Förderhebel 25 nur am Schwenkpunkt 23 drehen, ohne die Ventilstangen 11, 15 zu bewegen.

Fig. 2 zeigt den Schnitt A-A durch die Kolbenpumpe in der Mitte der Einlassventile 14, 16. Insbesondere zeigt dieses Schnittbild den Einlasskanal c, der je nach Stellung der beiden spiegelbildlich angeordneten Ventile 14, 16 oben oder unten offen bzw. geschlossen ist.

Fig. 3 zeigt den Aufriss von zwei übereinander gekoppelten Kolbenpumpen gemäss Fig. 1 mit einem gemeinsamen Pneumatikzylinder 36 als Antrieb. Die Kolbenstange 35 dieses Pneumatikzylinders 36 treibt über eine drehbare Bolzenverbindung 37 eine Verlängerungsstange 38 an, die ihrerseits über eine drehbare Bolzenverbindung 39 den Antriebshebel 40 der zweiten Kolbenpumpe antreibt. Der Antriebshebel 40 weist hier zwischen seinen Drehpunkten 39, 45 eine Aussparung auf, die eine Spindel mit Spindelmutter 43 enthält, an welcher die Antriebsstange 44 gelenkig fixiert ist. Durch Drehen des Handrades 42 läuft die Spindelmutter 43 und mit ihr die Antriebsstange 44 Richtung Kolbenpumpe oder Richtung Handrad 42. Hierdurch verändert sich der Hub des Kolbens der gekoppelten zweiten Pumpe, wodurch eine zur ersten Pumpe veränderte Fördermenge bei gleicher Bohrung des Förderzylinders eingestellt werden kann.

Patentansprüche

1. Kolbenpumpe mit einem Pumpengehäuse (1, 2, 3) und einem Kolben (4), der in einem Pumpenzylinder (5) den Arbeitsraum (a) durch Hubbewegungen begrenzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kolben (4) mit seiner oberen und unteren Kolbenstirnfläche den Arbeitsraum (a) im Pumpenzylinder (5) zweiseitig begrenzt und dass der Arbeitsraum (a) über je ein zwangsgesteuertes Einlassventil (14, 16) und je ein zwangsgesteuertes Auslassventil (10, 12) verbunden ist, die jeweils alternierend bei Erreichen der beiden Endstellungen des Kolbens (4) für die Befüllung bzw. das Ausstossen des Arbeitsvolumens öffnen bzw. schliessen.
2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einlassventile (14, 16) und die Auslassventile (10, 12) über ein Hebelsystem (19, 22, 25, 28, 31) mit dem Kolben (4) verbunden sind, derart, dass bei Erreichen der einen Endlage des Kolbens (4) jeweils zwangsweise das Einlassventil (14) und das Auslassventil (12) öffnet bzw. das Einlassventil (16) und das Auslassventil (10) schliesst und nach Erreichen der anderen Endlage des Kolbens (4) zwangsweise das Einlassventil (14) und das Auslassventil (12) schliesst bzw. das Einlassventil (16) und das Auslassventil (10) öffnet.
3. Kolbenpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Einlassventile (14, 16) bzw. die beiden Auslassventile (10, 12) spiegelbildlich an je einer Ventilstange (11, 15) angeordnet sind.
4. Kolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilstangen (11, 15) einseitig die Ventile (14, 10), das Pumpengehäuse (3) und den Ventildeckel (8) durchstossen und endig über eine Wippe (19) verbunden sind, deren eine Ende verlängert ist und über eine Lasche (22) die Ventilstangen (11, 15) mit dem Förderhebel (25) beweglich verbindet.
5. Kolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zylinder (36) mit beaufschlagtem Kolben, dessen

6. Kolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Pumpengehäuse (1) drei in einer Achse liegende Bohrungen (a, b, c) aufweist, wobei die eine Bohrung (a) den Arbeitsraum und die beiden anderen Bohrungen (b, c) mit je einer Querbohrung den Einlass- bzw. Auslasskanal bilden, derart, dass im Pumpbetrieb die Einlassventile (14, 16) bzw. Auslassventile (10, 12) alternierend zur Hubbewegung des Kolbens (4) die Bohrungen (b, c) einseitig absperren bzw. öffnen.
7. Kolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilstangen (11, 15) an der dem Pumpendeckel (2) zugewandten Seite endig ein Gewinde mit Mutter (13, 17) aufweisen, mit deren Ein- oder Ausschrauben die Abstände der spiegelbildlich angeordneten Ventilaare (10, 12 bzw. 14, 16) zur Spieleinstellung verkleinert oder vergrössert wird.
8. Kolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei oder eine grössere Anzahl Kolbenpumpen durch Koppelung ihrer Antriebshebel (31, 40) an einer gemeinsamen Kolbenstange (35, 38) synchron betrieben werden können.
9. Kolbenpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zu koppelnden Pumpen vorzugsweise durch eine vertikale übereinanderliegende Anordnung erfolgt, derart, dass die Antriebsstangen (28, 44) direkt mit dem darunterliegenden Zylinder (36) gekoppelt werden können, wodurch alle Pumpen über einen gemeinsamen Antrieb verfügen.

10. Kolbenpumpe nach Anspruch 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Förderhub einzeln bei jeder gekoppelten Pumpen durch Verschieben ihrer Antriebsstange (28, 44) an ihrem Antriebshebel (31, 40) verändert werden kann.



Unveränderliches Exemplar

Exemplaire Invariable

Esemplare immutabile

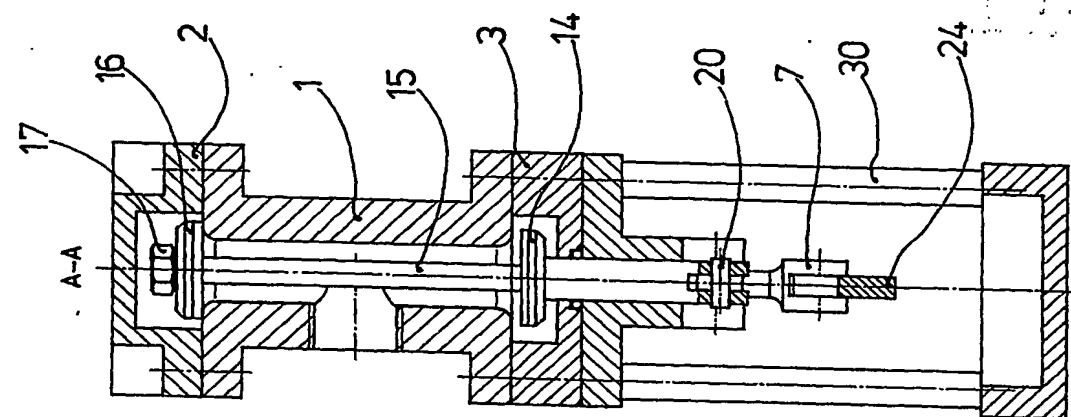


Fig. 2

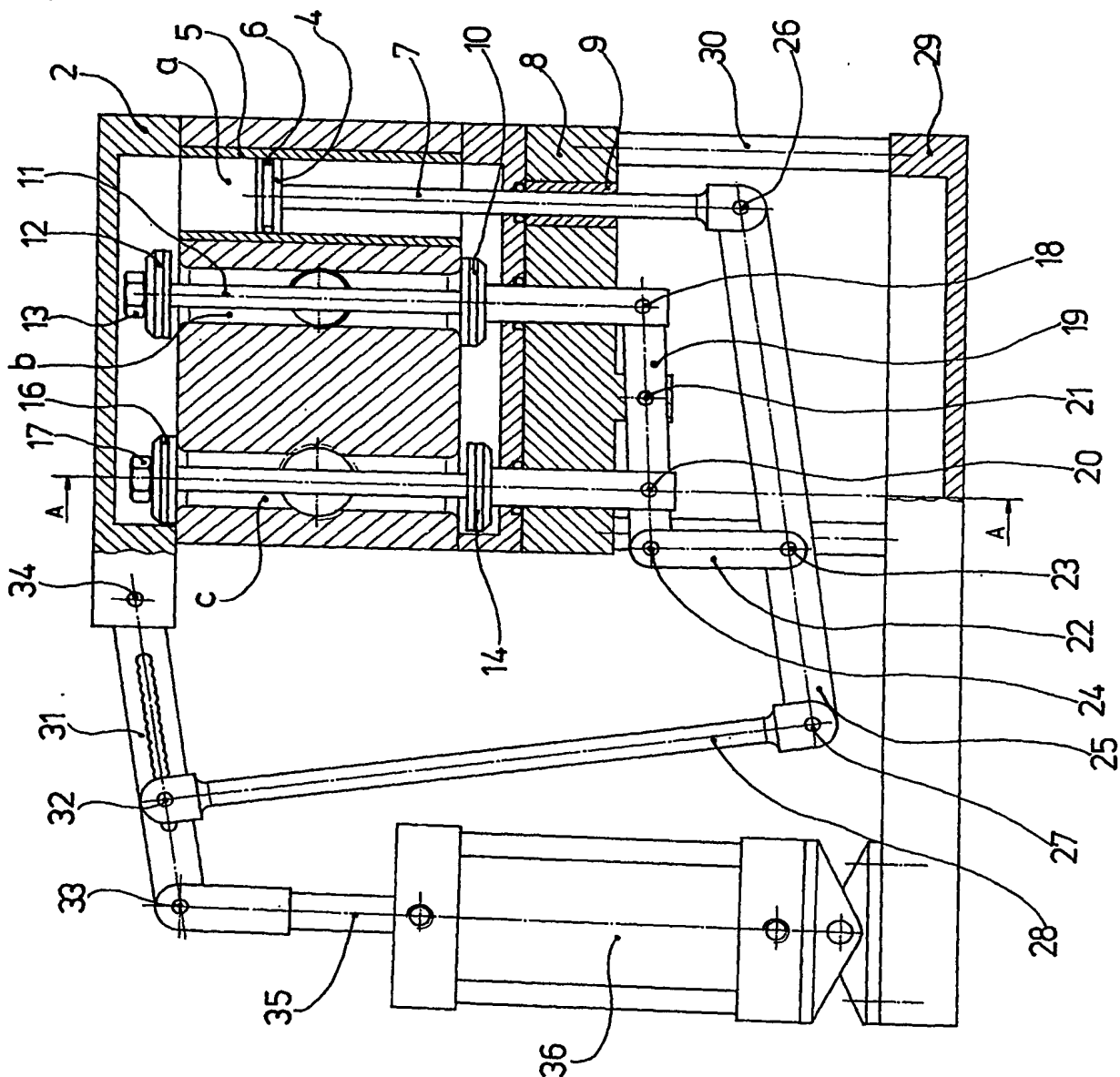


Fig. 1

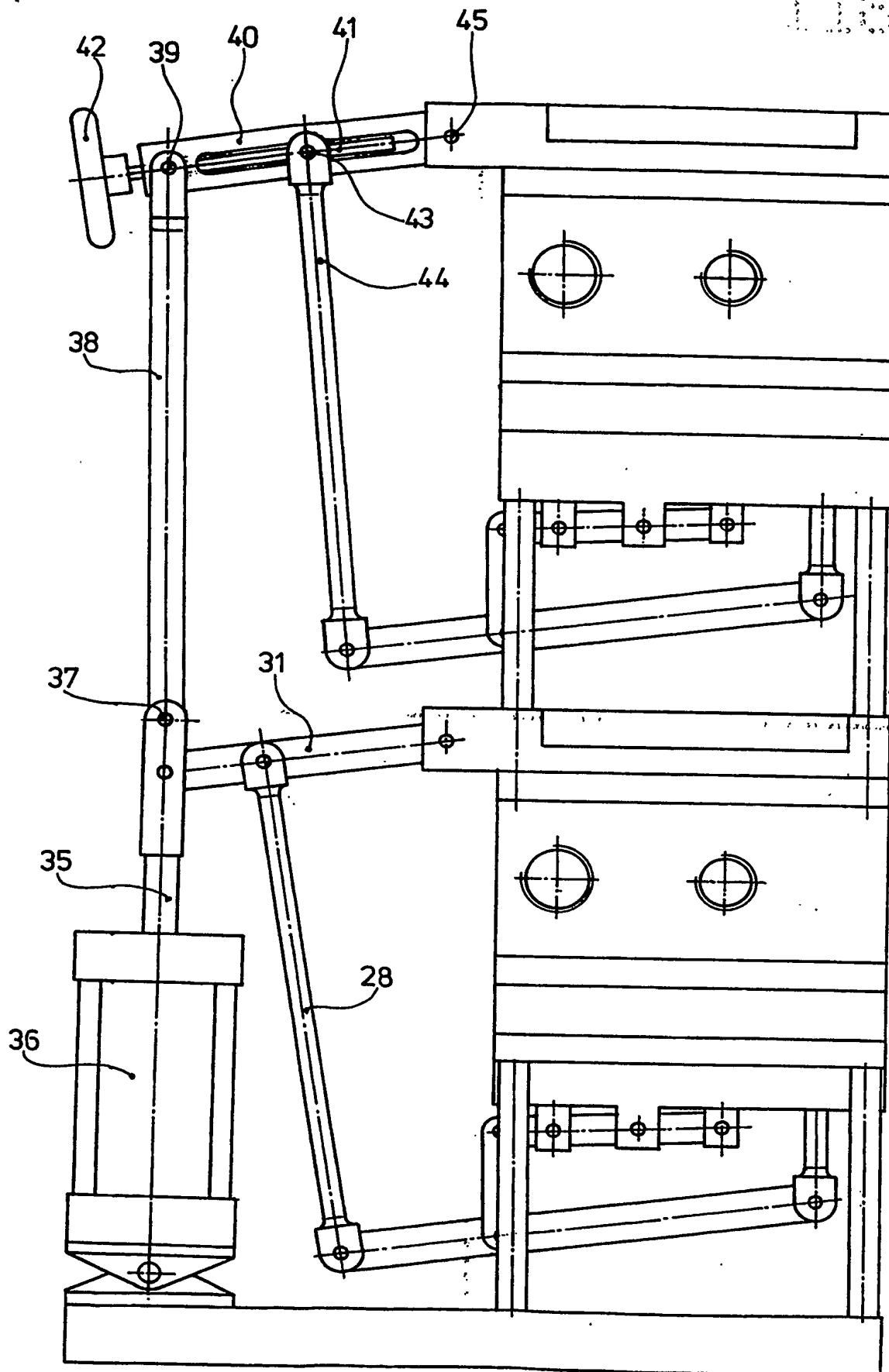


Fig.3

PCT/CH2004/000327



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.